

TENTAMEN

Materiaalkunde 2 – 7S110

**27 oktober 2010
van 9:00 tot 12:00**

**Het tentamen omvat 8 opgaven op 5 blaadjes inclusief
dit blad. Schrijf duidelijk.**

Veel succes.

Tentamen is opgesteld door van der Zanden en gecontroleerd door Brouwers.

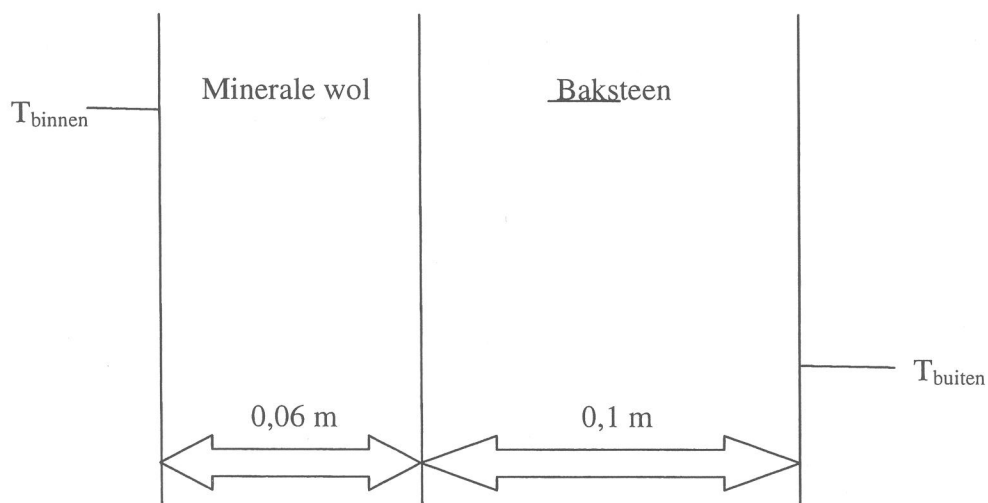
1. Mechanische eigenschappen

In de grafiek aan het eind van dit tentamen staat van materiaal X langs de verticale as de spanning, σ , tegen de rek, ϵ , langs de horizontale as. Het materiaal voldoet aan de wet van Hooke. Schets in deze grafiek de spanning-rek-relatie van andere materialen, die ook aan de wet van Hooke voldoen.

- Materiaal A, waarvoor geldt dat het twee keer zo stijf is als materiaal X en net zo sterk.
 - Materiaal B, waarvoor geldt dat het twee keer zo ductiel is als materiaal X en net zo sterk.
 - Materiaal C, waarvoor geldt dat het twee keer zo sterk is als materiaal X en net zo stijf.
 - Materiaal D, waarvoor geldt dat het twee keer zo ductiel is als materiaal X en net zo stijf.
 - Materiaal E, waarvoor geldt dat het twee keer zo sterk is als materiaal X met dezelfde breukrek.
- Wat is het tegenovergestelde van een stijf materiaal?
 - Wat is het tegenovergestelde van een sterk materiaal?
 - Wat is het tegenovergestelde van een ductiel materiaal?

2. Warmtegeleiding

Een gevel is opgebouwd uit een bakstenen blad met een dikte van 0,1 m met daar aan de binnenkant tegenaan minerale wol met een dikte van 0,06 m.



De warmtegeleidingscoëfficiënt van minerale wol is $0,04 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ en van baksteen $0,75 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Neem aan dat de situatie stationair is. De warmtestroomdichtheid door deze gevel wordt gemeten met een warmtestroomdichtheidsmeter en blijkt van binnen naar buiten 10 W m^{-2} te zijn.

Bereken het totale temperatuurverschil over deze gevel, $T_{\text{binnen}} - T_{\text{buiten}}$.

3. Structuur van materialen

- a. Wat is het kenmerk van een chemische reactie?
- b. Geef de naam van de binding tussen een waterstofatoom en een zuurstofatoom in een watermolecuul.
- c. Wat is het kenmerk van een metaalbinding?
- d. Noem twee typen lijndislocaties in een kristalstructuur.
- e. Hoe heet een structuur die niet-kristallijn is?
- f. Noem een chemische methode om polymeren te verstevigen.

In het periodiek systeem staat in een vierkant hokje:

25 Mn
54,9

- g. Hoe heet de '25' en wat geeft het aan?
- h. Hoe heet de 'Mn' en wat geeft het aan?
- i. Hoe heet de '54,9' en wat geeft het aan?

4. Materiaaleigenschappen

- a. Wat is de coëfficiënt van Poisson?
- b. Wat is het verschil tussen ware spanning en technische spanning?
- c. Hoe wordt de hardheid van een materiaal gemeten?
- d. Wat is de vermoeiingsgrens van een materiaal?
- e. Wat is het dampdiffusieweerstandsgetal van een materiaal?
- f. Wat is de soortelijke warmte van een materiaal?
- g. Wat is de waterabsorptiecoëfficiënt?
- h. Wat is de relatie tussen de per eenheid van oppervlakte opgenomen hoeveelheid water, de waterabsorptiecoëfficiënt en de tijd bij een capillaire opzuigproef?

5. Reologie

Een materiaal blijkt bij mechanica-proeven, wat betreft spanning en rek, zich te gedragen als een Kelvin-lichaam.

- Geef het reologische model van een Kelvin-lichaam.
- Geef de reologische vergelijking van een Kelvin-lichaam.
- Schets in een grafiek kwalitatief wat de rek, ϵ , is als functie van de tijd, als reactie op een constante spanning, σ_0 , als op tijdstip $t=0$ de rek gelijk is aan nul. Geef aan wat de rek is na oneindig lange tijd.
- Waarom kan een Kelvin-lichaam vanaf $t=0$ met een ϵ gelijk aan 0 niet instantaan op een ϵ_0 ongelijk aan 0 gezet worden?

6. Metalen

- Wat is electrochemische corrosie? Aan welke voorwaarde moet voor electrochemische corrosie voldaan zijn?
- Wat is een primitief kristalrooster?
- Wat is een korrel?
- Wat is een eutecticum?
- Hoe heet het als kristallen vanuit een smelt vooral ontstaan aan onzuiverheden in de smelt en aan de wanden van het vat?
- Hoe heet het kleinste stukje kristalrooster dat gestapeld een kristal vormt?

7. Keramische materialen

- Hoe ontstaat cementsteen?
- Hoe heet de stof die de binding binnen de cementsteen veroorzaakt?
- Hoe heten de kleinste poriën in cementsteen?
- Hoe ontstaan de kleinste poriën in cementsteen?
- Waarom zijn keramische materialen over het algemeen bros?
- Wat betekent het begrip 'chemisch inert'?
- Waarom zijn keramische materialen over het algemeen chemisch inert?

8. Composieten

- Door welk deel van de boom gaat de sapstroom omhoog?
- Door welk deel van de boom gaat de sapstroom omlaag?
- Uit welke onderdelen bestaat de bast van de boom?
- Wat is hydrofoberen en waar wordt het in de bouw toegepast?
- Noem twee nadelen van te veel water in betonspecie.
- Noem twee methoden waarmee macroporiën in beton voorkomen kunnen worden.
- Uit welke twee processen bestaat betonrot?

Vergeet niet de grafiek van vraag 1 mee in te leveren, met naam en identiteitsnummer er op.